

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

JÚLIA RAULINO DE SOUZA RIPPEL
SABRINA FONSECA LIMA

ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS E
FUNCIONAIS DE MEMBROS INFERIORES
APÓS FRATURA POR ACIDENTES
AUTOMOBILÍSTICOS: UMA REVISÃO
DESCRITIVA

BRASÍLIA
2017

JÚLIA RAULINO DE SOUZA RIPPEL
SABRINA FONSECA LIMA

ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS E
FUNCIONAIS DE MEMBROS INFERIORES
APÓS FRATURA POR ACIDENTES
AUTOMOBILÍSTICOS: UMA REVISÃO
DESCRITIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de
Ceilândia como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Prof. Dr. Wagner Rodrigues Martins

BRASÍLIA
2017

JÚLIA RAULINO DE SOUZA RIPPEL
SABRINA FONSECA LIMA

ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS E FUNCIONAIS DE
MEMBROS INFERIORES APÓS FRATURA POR
ACIDENTES AUTOMOBILÍSTICOS: UMA REVISÃO
DESCRITIVA

Brasília, 21/06/2017

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr^a. Wagner Rodrigues Martins
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientadora

Prof.^a Dr^a. Emerson Fachin Martins
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

Prof.Dr. Liana Barbaresco Gomide
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

Dedicatória

Este trabalho é dedicado aos nossos pais, familiares, amigos e professores, que nos apoiaram durante toda esta jornada e sem os quais, não estaríamos aqui hoje.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer a Deus, por todas as bênçãos recebidas durante esta jornada, pois sem Ele, nada somos.

Agradecemos em especial às nossas mães, Fernanda e Cláudia, aos nossos pais Ayrton e Pedro, aos nossos irmãos Lucas e Felipe, Raquel, Juliana e Pedro Henrique, que nos apoiaram e fizeram com que cada dia, cada luta, cada conquista, e cada ausência para estudar, fosse permeada de beleza e felicidade inigualáveis. Sem vocês, não seríamos nem metade do que conseguimos alcançar, sem o amor de vocês, nada disso seria concretizado.

Não podemos esquecer nossos amigos, Bárbara Avena, Raissa Vettorato, Nathália Queiroz, e todos os amigos que estiveram conosco nessa jornada, por tudo o que passamos juntas na graduação e na vida, sem os quais os dias teriam sido mais difíceis e menos proveitosos. Cujas risadas nos fizeram ver a graça de cada dia, a vontade de seguir em frente. Sem vocês, nada disso seria possível hoje. De coração, obrigada.

Gostaríamos também de agradecer, em especial, ao nosso professor, Wagner Martins, pela incansável dedicação aos nossos estudos e à nossa formação como profissionais diferenciados. Sem o senhor, nada deste trabalho seria feito. Obrigada por todo o carinho, que vão além do papel de mestre. Hoje, com toda a certeza, digo que mais que tudo nesta faculdade, somos “cria de Wagner”, és um pai.

Obrigada aos professores João Paulo Chieregatto, Felipe Mendes, Liana Gomide, Aline do Carmo e Ana Clara Bonini por toda a dedicação e carinho com os alunos em todas as etapas.

(Para Sabrina) Gostaria também de agradecer à minha dupla, pela perseverança e companheirismo nas horas difíceis, e por continuar essa parceria de trabalho que se tornou uma amizade tão forte. Sem você, nada seria igual neste momento. Obrigada pela compreensão e carinho.

(Para Júlia) Gostaria de agradecer à minha dupla, que me aceitou de braços abertos quando achei que nada daria certo para mim nesse semestre, que se mostrou uma companheira fiel e determinada e por quem desenvolvi um enorme carinho, sem você dupla, nada seria possível. Obrigada pela oportunidade.

*De coração, obrigada.
Júlia Rippel e Sabrina Lima.*

Epígrafe

“Impossível é apenas uma palavra grande jogada por aí por homens pequenos que acham mais fácil viver num mundo que lhes foi dado que explorar o poder que eles têm de muda-lo. Impossível não é um fato, é uma opinião. Impossível não é uma declaração, é um desafio. Impossível é potencial. Impossível é temporário. Impossível é nada. (Muhammad Ali).”

RESUMO

RIPPEL, Júlia Raulino de Souza., LIMA, Sabrina Fonseca. Deficiências estruturais, físicas e funcionais de membros inferiores após fratura por acidentes automobilísticos: uma revisão sistemática. 2017. 44f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2017.

Introdução: A fratura é um acometimento muito comum em acidentes automobilísticos, podendo causar alterações funcionais e estruturais nos indivíduos, sendo o segundo tipo de lesão mais comum nos Estados Unidos. Apesar disso, a literatura a este respeito é escassa. **Objetivo:** descrever as alterações que ocorrem após fraturas de membros inferiores por acidentes automobilísticos e seu impacto na qualidade de vida. **Metodologia:** Foi realizada uma busca nas bases de dados a respeito de fraturas de membros inferiores por acidente automobilístico. **Resultados:** 12 artigos analisados, mostrando o desfecho funcional e estrutural após 6 a 102 meses de acompanhamento, demonstram que os primeiros 24 meses de acompanhamento são os principais para a recuperação do membro. **Discussão:** Os artigos mostram um período crítico de alterações nos 24 primeiros meses após a lesão, sendo as mudanças não apenas estruturais como também psicológicas e funcionais. Os autores mostram através de análises de densidade óssea, massa muscular, força muscular e outras técnicas os parâmetros finais de ambos os membros. **Conclusão:** Há alterações entre o membro acometido e o membro não acometido após o acidente automobilístico, porém são necessários mais artigos que forneçam informações apenas sobre este grupo de indivíduos.

Palavras-chave: Fraturas, Acidentes automobilísticos, Membros Inferiores.

ABSTRACT

RIPPEL, Júlia Raulino de Souza., LIMA, Sabrina Fonseca. Structural, physical and functional deficits of lower limbs after bone fractures by motor vehicle accidents: a systematic review. 2017. 44f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2017.

Introduction: Fractures are a common injury after motor vehicle accidents, and it can cause functional, structural and physical loss on individuals. It is the second most common morbidity in the United States of America. Despite it, literature regarding this topic is rare. **Objective:** To describe the modifications in the body after lower limb fracture due to motor vehicle accident and its impact in quality of life. **Methods:** Research was conducted in database searching for data about lower limb fracture due to motor vehicle accident. **Results:** 12 included articles that show results for function and structure possible alterations after 6 to 102 months of analyses demonstrate that the 24 initial months are the most important to recover. **Discussion:** The articles show a critic changing period of 24 months post-fracture, and that the changes are not only structural as well as psychological and functional. The authors show through bone mineral density, muscle mass, muscle strength and other analysis the different parameter between limbs. **Conclusion:** There are alterations between fractured and not fractured limbs after automobilist accidents but more specific studies are necessary to analyze this group.

Keywords: Fracture, Motor vehicle accidents, Lower limbs.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	12
2- OBJETIVOS.....	13
3- METODOLOGIA.....	13
3.1- ESTRATÉGIAS DE BUSCA.....	13
3.2- CRITÉRIOS DE SELEÇÃO.....	14
4-RESULTADOS.....	14
4.1- TABELA 1.....	17
5-DISCUSSÃO	21
6- CONCLUSÃO	26
7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
8-ANEXOS	31
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA (1 a 14).....	31

LISTA DE ABREVIATURAS

Estados Unidos da América (EUA)

Medical Subject Headings (MeSH)

Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (NLM)

Membros inferiores (MMII)

Membro inferior (MI)

Amplitude de movimento (ADM)

Injury Severity Score (ISS)

Questionário de qualidade de vida SF-36 (SF-36)

World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL-Bref)

Escala de avaliação de sintomas (SCL-90-R)

Brief Pain Inventory (BPI)

Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

Checklist Post Traumatic Stress Disorder- Specific (PCL-S)

Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC) index

Short Musculoskeletal Functional Assessment (SMFA)

Visual Analog Scale for Pain (VASPain)

Sickness Impact Profile (SIP)

Quality Of Life and General Health (QOL and General Health)

Bone mineral density (BMD)

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1- fluxograma de artigos encontrados, excluídos e utilizados.

Tabela 1- descrição dos estudos encontrados que compuseram a revisão sistemática.

1-INTRODUÇÃO

Todos os anos, entre 20 e 50 milhões de pessoas sofrem lesões não fatais em acidentes com veículos automotivos (1). Nos EUA, as lesões relacionadas a esse tipo de acidente ficam em segundo lugar, atrás apenas da doença cardíaca isquêmica (2) e as estimativas para o ano de 2020 são de atingirem a terceira principal causa de morte e incapacidade no mundo (3). Só nos EUA, nas lesões fatais e não fatais, os custos com cuidados médicos diretos e indiretos ultrapassam \$99 bilhões de dólares por ano (4).

Os acidentes com motocicletas são os mais incidentes, acometem mais as extremidades inferiores nos casos não fatais, afetando cerca de 30 a 70% dos condutores e gerando os desfechos mais graves (5). Dentre as lesões consequentes, a fratura na tíbia é o local mais comum, seguido pelo fêmur, pé e patela (6). O perfil das vítimas de trauma de trânsito é composto predominantemente de homens jovens com idades entre 18 a 40 anos (7).

O sobrevivente de um acidente motociclístico pode levar de um a seis meses para se recuperar totalmente, podendo chegar até 18 meses nos casos de lesões mais complexas (8). Pacientes que passam por uma cirurgia levam entre quatro e seis meses para se recuperarem da cirurgia e fratura e retomarem às suas atividades (9). O tipo mais frequente de limitação funcional crônica entre indivíduos adultos que sofreram um acidente de trânsito é o comprometimento da sua mobilidade (1). Quando não acarretam a morte do indivíduo, os acidentes resultam frequentemente em deficiência física temporária ou permanente que interferem negativamente na qualidade de vida das vítimas (10).

Evidências apontam que a redução da massa muscular e da densidade mineral óssea do fêmur, podem se iniciar entre 10 dias e dois meses após tratamento cirúrgico de fratura de fêmur. O déficit de força entre membro acometido e não acometido também já foi documentado tardiamente em pacientes acompanhados de 6 meses a 7 anos após alta hospitalar de fratura do fêmur (11). HIDA et al. (12), constataram que a massa muscular dos membros inferiores de pacientes com fratura de quadril é significativamente menor que a de pessoas que não sofreram fraturas. Estudos prévios de fraturas da tíbia ou tornozelo na população adulta demonstraram que a

densidade mineral óssea da tíbia ipsilateral está diminuída em comparação com a do membro contralateral (13), o que também ocorre em locais distantes da fratura, como no quadril ipsilateral (14).

Após uma lesão por fratura, o membro afetado sofre uma redução da densidade mineral óssea devido, seguida por um aumento de osteoblastos devido à remodelação óssea. Além disso, ocorre lesão de tecidos adjacentes, como músculos, nervos, cartilagens e vasos, o que gera um aumento em tecido conjuntivo cicatricial local, gerando diminuição de força, diminuição de ADM e diminuição direta e indireta de massa muscular, pela diminuição da função e pelo imobilismo. Ao longo do tempo, ocorre a reestruturação de tais estruturas, podendo levar a um ganho de função do membro, que o equipara ao membro contralateral. Com estas alterações, tem-se um impacto negativo na funcionalidade do indivíduo, que pode levar a uma diminuição de qualidade de vida.

Apesar das evidências, a literatura ainda é escassa em relação ao diagnóstico das perdas estruturais, físicas e funcionais dos membros inferiores em pacientes que sofreram fratura nos membros inferiores após acidentes automobilísticos, e ainda não foi possível localizar uma revisão sistemática capaz de sumarizar diferentes desfechos em diferentes populações e tipo de estudo.

2- OBJETIVOS

O objetivo da presente revisão sistemática é descrever quais são as alterações estruturais, físicas e funcionais dos membros inferiores em indivíduos de qualquer faixa etária que sofreram fratura de membro inferior em decorrência de acidente de trânsito.

3- METODOLOGIA

3.1- Estratégia de busca

Foram realizadas pesquisas em bases de dados eletrônicas durante os meses de dezembro de 2016, janeiro, fevereiro e março de 2017. As bases de dados consultadas foram PUBMED, LILACS, SciELO e Web of Science sem

restrição de data. As buscas foram conduzidas por dois pesquisadores diferentes utilizando os mesmos descritores e estratégias de busca: (1) [fractures OR bone fractures OR broken bones] AND [lower extremity OR lower limb]; (2) [fractures OR bone fractures OR broken bones] AND [lower extremity OR lower limb] AND [physical impairment]; (3) [fractures OR bone fractures OR broken bones] AND [lower extremity OR lower limb] AND [muscle strength OR muscle mass]; (4) [fractures OR bone fractures OR broken bones] AND [lower extremity OR lower limb] AND [bone density OR bone mineral density]; (5) [fractures OR bone fractures OR broken bones] AND [lower extremity OR lower limb] AND [motor vehicle accident OR motor vehicle accident injury OR vehicle injury]. Todos os descritores, com exceção do motor vehicle accident (motor vehicle accident injury OR vehicle injury), foram obtidas a partir do Medical Subject Headings (MeSH) da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (NLM).

A pesquisa foi restrita à língua inglesa. Os artigos foram sempre selecionados pela ordem: leitura do título, leitura do resumo, leitura do texto completo. Se o texto e o resumo não mostrassem qualquer aspecto relacionado aos critérios de inclusão, o texto não era lido na íntegra. Após julgamento para inclusão dos artigos pelos dois revisores, um terceiro revisor resolvia quaisquer divergências. A lista de referências de cada artigo incluso foi verificada para encontrar possível literatura adicional. As duplicatas encontradas após a pesquisa foram removidas.

3.2- Critérios de seleção

Foi conduzida uma revisão literária de estudos de coorte (observacionais ou experimentais) e de secção cruzada (com ou sem grupo controle) que relatassem resultados sobre estrutura óssea, força muscular, desempenho funcional, mobilidade, saúde ou qualidade de vida em qualquer momento pós-fratura.

Foram incluídos estudos nos quais os indivíduos sofreram fratura uni ou bilateral em qualquer um dos segmentos dos membros inferiores em decorrência de acidente de trânsito, tais como condutores, passageiros, e pedestres. Foram incluídas fraturas tratadas com cirurgia ou de forma conservadora, e sem restrição de sexo e idade. Foram excluídos estudos nos

quais os indivíduos sofreram fraturas por outras causas que não envolvimento com acidente de trânsito.

4- RESULTADOS

As pesquisas realizadas nas bases de dado apresentaram 4742 artigos. Após a análise dos títulos e resumos, 34 foram selecionados para leitura na íntegra. Destes, 12 artigos passaram pelos critérios de inclusão e exclusão pré-determinados, pois se adequavam ao tema: fratura de membros inferiores causados por acidentes automobilísticos.

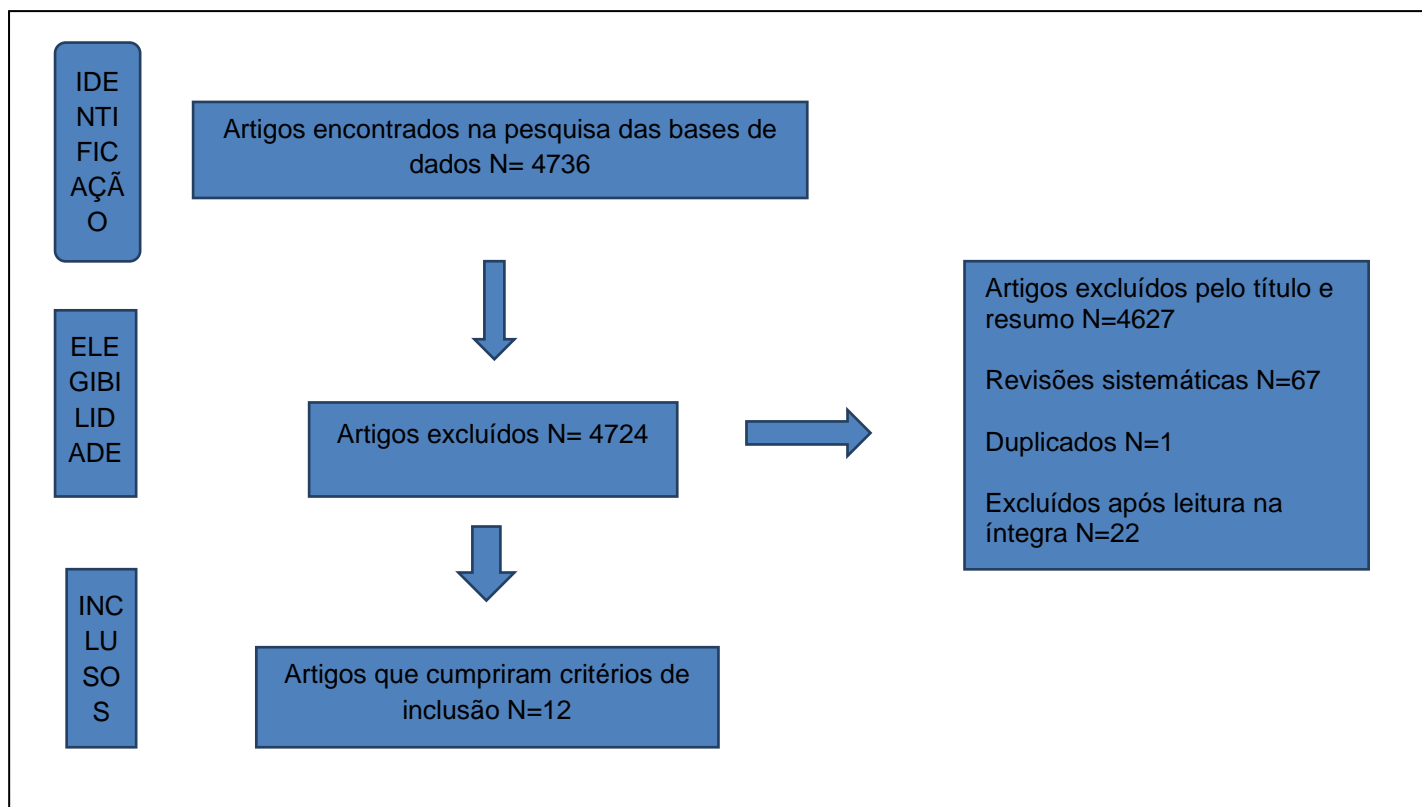


Figura 1: Fluxograma de inclusão dos artigos

Todos os estudos eram observacionais, variando entre estudos de coorte- Sanders et al. (15) e Son et al. (16); estudos caso-controle- Ponsford et al. (17) e Leppala et al. (18); estudos transversais- Parreira et al. (19), McMurry et al. (20) e Faergemann et al. (21); série de casos- Golubovic et al. (22) e Lima et al. (23); relato de casos- Stocchero et al. (24) e Yazar et al. (25); ensaio clínico randomizado- Castillo et al. (26). Todos traziam a relação dos desfechos

clínico, funcional, estrutural e psicológico do paciente pós-fratura de forma longitudinal ou transversal. O detalhamento dos artigos pode ser encontrado na tabela 1.

No total dos 12 artigos, foram coletados dados de 4239 pacientes a partir de centros especializados em traumas ao redor do mundo, entre o período de 1980-2012. Os autores coletaram os dados, através da avaliação e a reavaliação do paciente que se encontravam inicialmente nestes centros, para detectar melhoras ou pioras físicas, clínicas, mentais e estruturais. Artigos como Ponsoford et al. (17) utilizou de questionários de qualidade de vida, dor e de ansiedade para medir melhoras ou pioras no período de um e 2 anos após a fratura.

As intervenções aplicadas nos artigos variaram, incluindo desde cirurgias com aplicação do fixador externo e interno, ou placas e parafusos (22, 23, 24, 25) e imobilizações (26). As reavaliações dos pacientes variaram de 3 a 102 meses para detectar e indicar uma consolidação óssea e quantificar/qualificar perdas funcionais além de limitações articulares geradas pós-trauma.

Ainda sobre os 12 artigos selecionados, um (26) relatou a atuação da fisioterapia como um modo de intervenção pós-trauma, porém sem descrição de protocolos utilizados. Este artigo traz que pacientes do grupo experimental (A) tiveram melhora da função do membro inferior quando comparados ao grupo controle (B), que foi submetido apenas à cirurgia, após uma reavaliação de 24 meses.

Os estudos foram de amostra homogênea- pacientes com fratura traumática de membros inferiores devido a acidente automobilístico, porém não possuíam protocolos de avaliação e intervenção inicial, descritos para o membro afetado, e possuíam muitas variações de tempo para reavaliação. Os resultados longitudinais trouxeram que, em todos os estudos, a maioria dos pacientes atingiu a consolidação óssea sem intercorrências. Os estudos de Golubovic et al. (22), Lima et al. (23) e McMurry et al. (20) relataram casos de infecções durante o processo de reabilitação, o que gerou um atraso com relação aos outros pacientes na recuperação e consolidação da fratura.

É perceptível, ainda, que os estudos apresentaram de forma unânime a perda funcional do membro afetado em relação ao tempo, sendo o período de até 12 meses após a fratura, crítico para a recuperação funcional do paciente.

Neste contexto, visa-se não apenas a estrutura física, mas também psicológica, social, e ambiental- sendo descrito que os pacientes, após este período, sofreram perda significativa da qualidade de vida quando comparados ao período anterior à fratura.

Tabela 1- Descrição dos estudos utilizados na revisão sistemática.

Autor/ ano	Condição de saúde/ idade da amostra	Amostra	Tipo de estudo	Desfecho	Conclusão
Ponsford et al., 2008	Ambos os sexos, >16 anos, sem: lesão medular, queimaduras grandes, amputações traumáticas ou lesões na cabeça moderadas a severas. Um grupo controle com características similares.	77 casos (A) 61 controles (B) Comparação entre (A) e (B) e de cada grupo com ele mesmo ao longo do tempo	Estudo observacional caso-controle	Avaliações em 3 momentos (logo após, 1 ano e 2 anos): (p<0.01) SF-36 (A<B; A=A)* SCL-90-R (A>B; A>A) BPI (A>B; A=A)* HADS (A>B; A=A) PCL-S (A>B; A<A)	Grupo (A) apresentou piores resultados comparado a (B) em 1 e 2 anos, mantendo os resultados entre si em 1 e 2 anos, menos para PTSD.
Sanders et al., 2008	Ambos os sexos, com lesão isolada de fratura da diáfise de fêmur tratadas com incisão de parafuso fixo intramedular anterógrado, de 18 a 65 anos.	29 pacientes-comparação do MI com ele mesmo ao longo do tempo	Estudo observacional de coorte prospectivo	Avaliações em 5 momentos (2 sem, 6 sem, 3 meses, 6 meses e 1 ano): WOMAC diretamente relacionada a SMFA; WOMAC e dor em joelho em 6 meses (p<0.001); SMFA e função articular em 6 meses (p<0.001)	A recuperação ocorre de forma significativa nos 6 primeiros meses, decaindo até 1 ano de lesão.
Faergemann et al., 1998	Ambos os sexos, de 18 to 64 anos, (media 44 anos), com fratura de MI, excluindo falangeanas.	16 pacientes-comparação entre MMII	Estudo observacional de coorte prospectivo	Avaliações em 2 momentos (logo após e 6 meses após): ADM (ratio<0.9) significativamente menor no membro; força muscular diminuída entre 17 e 25% no mesmo período; VASPain (6% dos pacientes); SIP aumenta de 2.7 para 8.7.	Pacientes apresentam diferença do membro acometido (logo após e 6 meses após a lesão) ao longo do tempo.
Son et al., 2016	Ambos os sexos, 18 a 100 anos, fratura unilateral de membro inferior.	171 pacientes-102 não operados (A), 69 operados (B)	Estudo observacional de coorte prospectivo	Avaliações em 3 momentos: QOL e WHOQOL- Bref: diminuição da qualidade de vida (A) e (B) entre T0 e T1 (p<0.0001) e volta aos níveis normais em T2 (p<0.0001) para (B), sem melhora significativa (p=0.066) para (A). Saúde física teve correlação	Houve melhora tardia (1 a 2 semanas a 6 meses pós fratura), após haver diminuição imediata (1 semana anterior a 2 semanas após fratura) na qualidade de vida

				com tempo ($p=0.003$), diminuindo entre T0 e T1 ($p<0.0001$), sem retorno aos níveis normais em T2 ($p<0.0001$). Psicologicamente Não houve mudanças entre (A) e (B), havendo diminuição significativa em ambos ($p<0.0001$), sem retorno ao padrão inicial em T2 ($p=0.332$). Socialmente, não houve diferenças entre grupos e ao tempo ($p=0.945$ e $p=0.332$ respectivamente). Ambiente sem efeito para tratamento ($p=0.196$) e com efeito significativo pelo tempo ($p<0.0001$) em ambos os grupos, diminuindo T0 a T1 e aumentando T1 a T2, sem retorno ao inicial ($p=0.003$). SMFA: aumento da disfunção em MI por tempo ($p<0.0001$) entre T0 e T1, com aumento significativo em T2 ($p<0.0001$). AVD com piora significativa entre T0 e T1 em (A) e (B) ($p<0.0001$) e melhora significativa entre T1 e T2 em ambos (A) e (B).	dos pacientes.
Leppala et al., 1999	Ambos os sexos, entre 7 e 15 anos no momento do acidente (12 anos pós lesão), com placas de crescimento abertas no período, sem lesões anteriores, simultâneas ou posteriores dos membros, e sem doenças ou medicamentos que afetem metabolismo.	19 casos (A) 30 controles (B)	Estudo observacional de caso-controle	BMD: significativamente inferior em (A) que em (B) ($p=0.011$). Força muscular: correlação direta e forte com BMD ($p<0.001$). Testes funcionais: correlação direta e forte com BMD ($p=0.034$). Idade: correlação inversa com BMD ($p<0.048$).	BMD varia nas variáveis estudadas, de acordo com o tempo após fratura.
Lima et al., 2004	Homens e mulheres saudáveis com média de	104 pacientes	Estudo observacional descritivo	Cirurgias para debridção, colocação de fixador interno e externo para risco	Pacientes que tiveram fraturas do tipo II e III

	idade de 32,9 anos.			de infecções: tempo de exposição da fratura (p=0.0201); local dos primeiros socorros (p=0.4); tipo de fratura (p=0.0130); volume de transfusão de sangue (p=0.0002); tipo de osso fraturado (p=0.0052); tipo de acidente (p=0.045); ferimento cirúrgico (p=0.0024); estabilização esquelética (p=0.0446).	demoraram mais tempo para receberem alta hospitalar devido a complicações por infecção acarretadas pelos fatores citados.
Stocchero et al., 2013	Homens adultos saudáveis com idade de 44 e 22 anos. Vitimas de acidente automobilístico: por atropelamento e por acidente de carro.	2 homens	Estudo observacional descritivo com relato de casos.	1- fixação da fratura com placas e parafusos. 2- terapia por pressão negativa por 20 dias e depois cirurgia para melhor fixação da fratura.	Pacientes com follow-up de 5 e 3 meses com consolidação das fraturas e sem alteração na função de deambular.
Parreira et al., 2012	Homens e mulheres com idades de 28,9+-8,8 que sofreram fratura em MMII devido a acidente automobilístico	2116 pacientes	Estudo observacional analítico transversal	Internação hospitalar para avaliação de risco de infecção e tempo de alta hospitalar.	Este perfil de pacientes tem menor índice de internações em áreas de terapia intensiva e são tem alta hospitalar com menos tempo que outros tipos de fratura.
McMurry et al., 2016	Adultos saudáveis com média de 43+-27,59 anos que sofreram fratura no MMII causados por acidentes automobilísticos.	1583 (58,1%) pacientes	Estudo observacional transversal	Follow-up de 12 meses após fratura com aplicação do FCI e do SF-36.	Foi observado que 89,9% do pacientes tiveram uma recuperação inesperada na consolidação da fratura.e que 6,7% desenvolveram alguma deficiência inesperada.
Castillo et al., 2012	Adultos saudáveis que sofreram fraturas de MMII por acidente automobilístico.	36 pacientes	Ensaio clínico não randomizado	Pacientes foram divididos em dois grupos, 1- tiveram atendimento fisioterapeutico por conta própria e que foi satisfatório e 2- pacientes que	Foi identificado que os pacientes que satisfizeram com o atendimento particular

				obtiveram atendimento fisioterapêutico por conta própria, mas que não foram satisfatórios. Avaliação de 3-6 meses pós-fratura, 6-12 meses e de 12-24 meses pelo um fisioterapeuta pesquisador.	da fisioterapia obtiveram uma melhora no quadro geral de função corporal pós-fratura, do que aqueles pacientes que não tiveram uma fisioterapia satisfatória.
Golubovic et al., 2016	Adultos homens e mulheres com idades de 46,7 anos vítimas de acidentes automobilísticos.	33 (48,53%) pacientes.	Estudo observacional transversal	Pacientes submetidos a cirurgia para colocação de fixador externo por aproximadamente 22 semanas.	Ao observar a evolução dos pacientes 10 obtiveram a consolidação total da fratura e 21 obtiveram alguma complicação infecciosa durante a recuperação.
Yazar et al., 2004	Homens e mulheres saudáveis que sofreram acidente automobilístico.	53 pacientes	Estudo experimental de casos	Cirurgia com debridamento extensivo do tecido necrosado, erradicação das infecções, revascularização osteocutânea dos tecidos e reconstrução dos tecidos. Fixador externo.	96,7% apresentaram consolidação óssea pós-intervenção tempo médio de 8,5m. Foram realizados follow-up de 22 meses a 8,5 anos.

5-DISCUSSÃO

Esta revisão de literatura trouxe as informações disponíveis, sem restrição de tempo, a respeito da condição física, funcional e estrutural de membro inferior fraturado após acidentes automobilísticos, bem como a respeito da qualidade de vida do paciente pré e pós-lesão.

Há uma grande prevalência de fraturas em membros inferiores em indivíduos envolvidos em acidentes automobilísticos. No Brasil, durante uma análise de 7 anos dos acidentes de trânsito, foram constatados 3528 acidentes, dos quais a maioria envolvia homens (88,29%) com médias de idade de 29,7 anos. As fraturas de membros inferiores foram as de maior índice com 59,66% dos casos (29). Usando a classificação de Gustilo e Anderson, essas fraturas variam entre os graus I, II e III, de acordo com a exposição da fratura no membro, calculadas em centímetros, e com relação ao acometimento de partes moles, sendo definidas como A, B ou C, que podem ou não necessitar de intervenções cirúrgicas (30). Ao sofrer um trauma de grande impacto, o segmento afetado apresentará mudanças fisiológicas que vão interferir diretamente em sua recuperação e na qualidade e estilo de vida pós-trauma. Uma fratura óssea gera diversas consequências como a perda da densidade óssea, a desestabilização do segmento e consequentemente a alterações dos tecidos moles ali presentes, causando lesão muscular e, posteriormente, atrofia devido ao tempo do imobilismo, que faz parte do processo de reabilitação. Causa ainda, lesões nervosas e vasculares, que vão acometer a nutrição do segmento, causando possível perda de função e podendo levar à morte por hemorragia, a depender da gravidade do trauma (31).

As intervenções citadas por Lima et al. (23), Stocchero et al. (24), Castillo et al. (26), Golubovic et al. (22) e Yazar et al. (25) para auxílio de consolidação óssea das fraturas de membros inferiores causadas por traumas de alta energia são, as cirurgias com aplicação de fixador externo e interno, colocação de placas e parafusos, revascularização, reconstrução dos tecidos moles e terapia por pressão negativa. São relatadas nos estudos como as primeiras formas de intervenção nos pacientes com esse quadro clínico, realizadas em até 72 horas pós-trauma. As cirurgias trazida por Stocchero et al. (24), apresentaram um follow-up de 3 a 5 meses, com uma consolidação total

e evolução dos pacientes com preservação da função de deambulação. Yazar et al. (25), por sua vez, obtiveram 96,7% de sucesso dentre os 59 pacientes que realizaram o procedimento cirúrgico, tendo um follow-up médio de 58 meses. Castillo et al. (26), trabalharam com pacientes com fraturas dos tipos IIIA, IIIB e IIIC, e constataram que aqueles pacientes que realizaram atendimento fisioterapêutico possuem uma melhor reabilitação física ao serem comparados com aqueles que realizaram apenas a cirurgia para reestruturação do membro. Em contrapartida, Lima et al. (23), trabalharam com fraturas dos tipos: II, IIIA, IIIB e IIIC, identificando uma demora na consolidação e aumento do tempo hospitalar naqueles pacientes que apresentaram algum grau de infecção. Em seu estudo, Golubovic et al. (22), observaram que, de um total de 33 pacientes com fratura de membros inferiores, 21 obtiveram alguma complicação infecciosa durante o tempo de recuperação. No estudo de Parreira et al. (19), foram analisados pacientes com múltiplas fraturas e com fraturas em membros inferiores, sendo relatado que aquelas pacientes que possuíam apenas uma fratura no corpo apresentavam um menor índice de internação na área de terapia intensiva, sem intercorrências durante o processo de reabilitação.

Segundo Son et al. (16), Ponsford et al. (17) e Leppalla et al. (18), a fratura traz mudanças não apenas estruturais e funcionais ao indivíduo, como diminuição de força muscular e de densidade óssea, mas também mudanças psicológicas, sociais e nas atividades de vida diária de forma significativa ($p < 0.0001$). Em concordância com esses resultados, os estudos em sua maioria utilizam o questionário SF-36 Health Survey de qualidade de vida, composto por 36 itens divididos em 8 escalas, que tratam, dentre outros domínios, a respeito de dor e capacidade funcional. É um questionário muito utilizado nos estudos para qualificação da qualidade de vida de forma progressiva, comparando o momento imediatamente anterior ao acidente aos períodos pós-trauma. Ponsford et al. (17) mostram em seu estudo o follow-up de 77 indivíduos caso- que sofreram fratura de MI por acidente automobilístico, e 61 indivíduos controle- que não sofreram fratura, em um período de 2 anos, com reavaliação anual. Neste estudo, como apresentado na tabela 1, corrobora-se que há uma diminuição significativa ($p < 0,01$) da percepção de qualidade de vida de 1 a 2 anos de follow-up do grupo (A) em relação ao grupo

(B), não havendo mudanças entre os anos. Assim, percebe-se que a fratura traz diversos transtornos em múltiplas áreas da vida do paciente em um longo prazo.

Além dos questionário SF-36 Health Survey, são utilizados por McMurry et al. (20), Son et al. (16), Faergemann et al. (21) e Sanders et al. (15) em seus estudos, os questionários: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC), Short Musculoskeletal Function Assessment questionnaire (SMFA), World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL-Bref), Sickness Impact Profile (SIP) e Functional Capacity Index (FCI). Sanders et al. (15) fazem uso dos questionários: WOMAC, específico de artrite, que determina a mensuração de dor, rigidez e disfunção articular, e SMFA, questionário validado nos Estados Unidos para mensurar a funcionalidade de pacientes com diversos tipos de condições musculoesqueléticas agudas e crônicas, que determina sua funcionalidade geral. Neste estudo, houve melhoras em rigidez, dor e capacidade musculoesquelética significativas pelo WOMAC ($p < 0.001$) apenas nos 6 primeiros meses pós-trauma e houve melhora significativa em funcionalidade ($p = 0.024$) pelo SMFA no mesmo período, sendo os follow-ups seguintes sem alterações significativas na qualidade de vida destes pacientes. Já no estudo de Son et al. (16), foram utilizados os questionários: WHOQOL-Bref, sobre qualidade de vida geral, composto por 26 itens em 4 domínios (saúde física, saúde psicológica, relações sociais e relações ambientais), e SMFA, aplicados logo após a lesão, a respeito da funcionalidade do paciente pré-lesão, e novamente na reavaliação, sendo concluído que, mesmo apresentando uma melhora perceptível ($p < 0.0001$) em qualidade de vida durante o tempo de acompanhamento de 2 semanas a 6 meses, após uma piora ($p = 0.003$) nas 2 primeiras semanas. Nenhum dos 171 pacientes acompanhados teve uma melhora que o equiparasse ao estado pré-trauma. As áreas mais afetadas foram psicológica e funcional, socialmente. McMurry et al. (20), por sua vez, fizeram uso do questionário FCI, um índice projetado para prever perdas funcionais em 12 meses pós-lesão, e que foi utilizado em 1583 pacientes com lesão em MMII juntamente com o SF-36. Como resultado, observou-se que 89,9% dos pacientes apresentou uma melhora inesperada, enquanto 6,7% apresentaram uma piora inesperada na consolidação da fratura, e que mesmo

entre os 89,9% que apresentaram melhora consolidativa, foi relatada perda funcional longitudinal quando comparada ao estado inicial do paciente. Faergemann et al. (21), fazem uso do SIP, questionário com 136 afirmações que descrevem disfunções de comportamento relacionados à saúde, utilizado para comparar o comportamento pré e pós lesão. Segundo os autores, os escores aos 6 meses foram significativamente mais disfuncionais (escore 8.7) comparados ao pré-lesão (escore 2.7) com diminuição de atividade social, maior índice de depressão e menor retorno ao trabalho.

Como avaliação clínica, Castillo et al. (26), Faergemann et al. (21), e Leppalla et al. (18) utilizam-se de testes funcionais e mensuráveis fisicamente, sendo eles: a avaliação de amplitude de movimento (ADM), o teste de força muscular através de mensuração de força isométrica, testes de caminhada, análises de marcha, testes posturais, e a densidade óssea. Castillo et al. (26) trazem que os indivíduos que sofreram fraturas traumáticas, ao serem analisados para o estudo, apresentavam ADM reduzida, desequilíbrios estáticos e dinâmicos em postura ortostática e deambulação, que foram significativamente melhorados após um período de 6 meses, e que mesmo com melhora até o período de 24 meses, foi menor que a encontrada no período inicial. Já Leppalla et al. (18), ao analisarem pacientes que sofreram fratura em fases mais jovens, relatam que há uma grande perda de massa óssea principalmente nos primeiros meses pós-fratura. Em sua análise, utilizam então testes funcionais de caminhada, teste de força muscular, ADM de todas as articulações de MMII e densidade mineral óssea em diversos ossos do corpo como patela e fêmur, bilateralmente. Em seus resultados, os autores apontam que a densidade óssea desses pacientes é significativamente menor no membro acometido comparado ao não acometido ($p=0.011$), após mais de 2 anos de lesão. Foi observada uma ligação entre a perda de massa óssea com a perda de funcionalidade ($p=0.034$), idade inversamente ($p<0.048$) e força muscular ($p<0.001$) no mesmo membro. Faergemann et al. (21), em seu estudo prospectivo com 158 pacientes, mostra que em fraturas distais de MMII, ocorrem grandes perdas de ADM ($r<0.9$) e de força muscular (17 a 25%), tendo melhora em 6 meses apenas no quesito diminuição de dor (relato de apenas 6% dos pacientes).

Com relação às alterações estruturais, podemos perceber que Leppala et al. (18) trazem a existência de alterações em densidade mineral óssea do membro afetado quando comparado ao não afetado, o que está diretamente ligado à força muscular, sendo a densidade do membro afetado e a força do mesmo inferiores ao contralateral.

Lima et al. (23), Stoccheri et al. (24) e Yazar et al. (25) corroboram, trazendo que as diferentes cirurgias para reconstituição e reposição óssea estão diretamente ligados ao tempo de internação, tempo de tratamento e probabilidade de infecções, o que pode diminuir a eficácia do tratamento, gerando maiores alterações a longo prazo no membro acometido. Estes autores corroboram ainda com Golubovic et al. (22) e Parreira et al. (19), que trazem que a presença de osteomielite está inversamente ligada à velocidade e qualidade de consolidação óssea.

Castillo et al. (26) e Leppala et al. (18), corroboram ao indicar que a fratura gera uma diminuição da ADM e da força muscular, testadas através de goniometria e teste de força muscular manual. Em ambos os casos, a articulação mais afetada foi o joelho, sendo a que levou maior tempo para recuperação. Ainda com relação à articulação, Sanders et al (15) trazem um aumento da rigidez e disfunção articulares, tanto devido ao período de imobilismo quanto à própria lesão tecidual. Os estudos trazem ainda o período de 12 a 24 meses inicial como os mais importantes para a recuperação do membro.

Já com relação à dor, Faergemann et al. (21) e Ponsford et al. (17) não corroboram, visto que os primeiros referem uma porcentagem de apenas 6% dos indivíduos relatando dor após o período avaliado, enquanto o segundo estudo traz que todos os pacientes que sofreram lesão apresentavam dor ao final do período. A diferença pode ser apresentada devido à forma de avaliação, sendo o primeiro se avaliando o indivíduo comparado a si próprio ao longo do tempo, enquanto o segundo utiliza-se de uma comparação com um grupo controle, que não sofreu fraturas.

Com relação às alterações funcionais, Ponsford et al. (17) e Son et al. (16) trazem que inicialmente não se nota diminuição da qualidade de vida e aumento dos níveis de depressão, sendo esta notada apenas após 12 meses, o que pode se dever ao período inicial de tratamento ser entendido como

restritivo. Já com relação ao estresse pós-traumático, houve um aumento nos primeiros seis meses, tendo queda após este período, mas não voltando aos níveis normais pré-fratura, sendo indicado nos estudos que estes índices contribuem para uma menor funcionalidade do indivíduo.

Já Leppala et al. () e McMurry et al. () trazem que as maiores perdas e ganhos funcionais são relatados nos 12 primeiros meses, sendo avaliados através de testes funcionais como teste de caminhada com rotação externa de membros inferiores, agachamento, e teste de caminhada. Isto ocorre devido a este ser o período mais crítico de recuperação.

6-CONCLUSÃO

Conclui-se com essa revisão que as alterações sofridas por trauma de alta energia como o acidente automobilístico geram consequências diretas nas capacidades funcional, psicológica e estrutural dos indivíduos, mais especificamente em densidade óssea, força muscular, massa muscular e ADM. Mesmo com protocolos de identificação dos níveis de lesão e dos tipos de fratura, ainda não existe um desfecho que norteie o modo de intervenção mais eficaz para prevenir e diminuir as consequências geradas por tais traumas. Durante a realização da revisão observamos que os modos cirúrgicos, e principalmente as intervenções em longo prazo, não seguem uma regra, o que dificulta traçar uma linha de prognóstico para o paciente. Os artigos trouxeram, ainda, os cuidados com os riscos de infecções que são os principais agravantes em fraturas de membros inferiores causados por acidentes automobilísticos. O tempo de follow-up demonstrou que nos dois primeiros anos ocorrem as grandes modificações estruturais, funcionais e o desenvolvimento da capacidade do indivíduo de se adaptar ao seu novo desfecho corporal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aemany R, Ayuso M, Guillén M. Impact of road traffic injuries on disability rates and long-term care costs in Spain. *Accident Analysis & Prevention* 2013;60:95-102.
2. Druss BG, Marcus SC, Olfson M, Pincus HÁ. The most expensive medical conditions in America. *Health Affairs* 2011;21(4):105-111.
3. Wells S, Mullin B, Nortin R, Langley J, Connor J, Lay-Yee R, et al. Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: case-control study. *BMJ* 2004;328(7444):857
4. Naumann RB, Dellinger AM, Zaloshnja E, Lawrence BA, Miller TR. Incidence and total lifetime costs of motor vehicle-related fatal and non-fatal injury by road user type in the United States, 2005. *Traffic Injury Prevention* 2010;11:353–360.
5. Lin MR, Kraus JF. A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accident Analysis & Prevention* 2009;41(4):710-722.
6. Peck C, Braverr E, Shen H, Kraus JR. Lower extremity injuries from motorcycle crashes: common cause of preventable injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 1994;37(3):358-364.
7. Schoeller SD, Bonetti A, Rocha Gas, Gelbcke FL, Khan P. Características das vítimas de acidentes motociclisticos atendidas em um centro de reabilitação de referência estadual do sul do Brasil. *Acta Fisiátr.* 2011;18(3):141-145
8. Fernandes FF, Saionara CCR, Camara MA, Maciel ACC. Fatores associados ao não retorno ao trabalho de indivíduos acidentados de moto: um estudo epidemiológico. *Revista Baiana de Saúde Pública* 2015;39(2):191.

9. Labronici PJ, Reis FB, Fernandes HJ. Estudo prospectivo do uso da haste intramedular bloqueada não fresada em fraturas fechadas e expostas da diáfise da tíbia. *Rev Bras Ortop.* 2008;41(9):377-83.
10. Oliveira NLB, Sousa RMC. Diagnóstico de lesões e Qualidade de vida de motociclistas, Vítimas de Acidentes de Trânsito. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2003;11(6):749-56.
11. Portegijs E, Rantanen T, Kallinen M, Heijonen A, Alen L M, Kiviranta I, Sipilä S. Lower-limb pain, disease, and injury burden as determinants of muscle strength deficit after hip fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(7):1720-1728.
12. Hida T, Ishiguro N, Shimokata H, Sakai Y, Matsui Y, Takemura M, et al. High prevalence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients immediately after a hip fracture. *Geriatrics & gerontology international* 2013;13(2):313-420.
13. Ceroni D, Martin X, Delhumeau C, Rizzolli R, Kaelin A, Farpour-Lambert N. Effects of cast-mediated immobilization on bone mineral mass at various sites in adolescents with lower-extremity fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(3):208-216.
14. Findlay SC, Eastell R, Ingle BM. Measurement of bone adjacent to tibial shaft fracture. *Osteoporosis International* 2002;13(12):980-989.
15. Sanders, D. W., MacLeod, M., Charyk-Stewart, T., Lydestad, J., Domonkos, A., Tieszer, C. Functional outcome and persistent disability after isolated fracture of the femur. *Canadian journal of surgery* 2008;51(5):366.
16. Son, M. A. C., Vries, J., Roukema, J. A., Gosens, T., Verhofstad, M. H. J., Oudsten, B. L. The course of health status and (health-related) quality of life following fracture of the lower extremity: a 6-month follow-up study. *Quality of Life Research* 2016;25(5):1285-1294.

17. Ponsford, J., Hill, B., Karamitsios, M., Bahar-Fuchs, A. Factors influencing outcome after orthopedic trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2008;64(4):1001-1009.

18. Leppälä, J., Kannus, P., Sievänen, H., Vuori, I., Järvinen, M. A tibial shaft fracture sustained in childhood or adolescence does not seem to interfere with attainment of peak bone density. *Journal of Bone and Mineral Research* 1999;14(6):988-993.

19. Parreira, J. G., Gregorut, F., Perlingeiro, J. A. G., Solda, S. C., Assef, J. C. Análise comparativa entre as lesões encontradas em motociclistas envolvidos em acidentes de trânsito e vítimas de outros mecanismos de trauma fechado. *Rev Assoc Med Bras* 2012;58(1):76-81.

20. McMurry, T. L., Poplin, G. S., Crandall, J. Functional recovery patterns in seriously injured automotive crash victims. *Traffic injury prevention* 2016;17(sup1):21-26.

21. Faergemann, C., Frandsen, P., Rock, N. Residual impairment after lower extremity fracture. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 1998;45(1):123-126.

22. Golubović, I., Ristić, B., Stojiljković, P., Ćirić, M., Golubović, I., Radovanović, Z., Najman, S. Results of open tibial fracture treatment using external fixation. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo* 2016;144(5-6):293-299.

23. Lima, A. L. L. M., Zumiotti, A. V., Uip, D. E., Silva, J. D. S. Fatores preditivos de infecção em pacientes com fraturas expostas nos membros inferiores. *Acta ortop. bras* 2004;12(1):32-39.

24. Stocchero, G. F. Tratamento da exposição óssea de membro inferior utilizando terapia por pressão negativa na fase aguda seguida de retalho livre na fase subaguda. *Rev. bras. cir. plást* 2013;28(3):483-489.

25. Yazar, S., Lin, C. H., Wei, F. C. stage reconstruction of composite.
Plast Reconstr Surg 2004;114:1.

26. Castillo, R. C., MacKenzie, E. J., Archer, K. R., Bosse, M. J., Webb, L. X., LEAP Study Group. Evidence of beneficial effect of physical therapy after lower-extremity trauma. Archives of physical medicine and rehabilitation 2008;89(10):1873-1879.

27. Batista, F. D. S., Silveira, L. O., Castillo, J. J. A. Q., Pontes, J. E. D., Villalobos, L. D. C. Epidemiological profile of extremity fractures in victims of motorcycle accidents. Acta ortopedica brasileira 2015;23(1):43-46.

28. Giglio, P. N., Cristante, A. F., Pécora, J. R., Helito, C. P., Lima, A. L. L. M., dos Santos Silva, J. Avanços no tratamento das fraturas expostas. Revista Brasileira de Ortopedia 2015;50(2):125-130

29. Vasconcelos, L. C. INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES COM FRATURA DE FÊMUR: ARTIGO DE REVISÃO. Revista Científica dos Alunos da Faculdade São Miguel 2012:130.

ANEXOS

Anexo A- Normas da revista (1 a 14)

PM&R is the official scientific journal of the [American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation](#) (AAPM&R). It is a monthly, peer reviewed, scholarly publication. It aims to be an internationally leading journal that advances education and impacts the specialty of physical medicine and rehabilitation through the timely delivery of clinically relevant and evidence-based research and review information. Contributions from all parts of the world and from all types of professions in rehabilitation are therefore encouraged.

Topics covered include acute and chronic musculoskeletal disorders and pain, neurologic conditions involving the central and peripheral nervous systems, rehabilitation of impairments associated with disabilities in adults and children, and neurophysiology and electrodiagnosis. *PM&R* emphasizes principles of injury, function, and rehabilitation, and is designed to be relevant to practitioners and researchers in a variety of medical and surgical specialties and rehabilitation disciplines including allied health.

The content of *PM&R* includes articles that are contemporary and important to both research and clinical practice. The various sections of the journal include original research such as clinical trials, outcomes studies, and clinically relevant translational science; reviews (narrative and analytical); case presentations; point/counterpoint debates; ethical/legal feature topics; practice management updates; statistical themes; editorial and opinion pieces; images; clinical pearls; emerging issues; and letters to the editor.

SUBMISSION CATEGORIES

The corresponding author will be required to identify for which category the manuscript is submitted. Each category has different submission requirements in terms of style, length, and format. Please review the specific submission category sections for detailed submission information. Manuscripts that

do not adhere to the following instructions may be returned to the corresponding author for technical revision before undergoing peer review.

Unsolicited Submissions That Will be Considered for Peer Review:

Original Research

Basic science and clinical research including observational prospective or retrospective cohort studies, randomized and nonrandomized clinical trials, cost-effectiveness studies and clinically relevant translational science. The manuscript text should be limited to 5,000 words excluding references, tables and figures, which should be used when necessary to extend the understanding of the text. All original research manuscripts must be accompanied by a structured abstract of no more than 300 words that is described in detail below (see Manuscript Preparation). The text should include the following sections: introduction, methods (subjects, procedures, outcome measures, etc.), results (including reporting of statistical analysis with text as well as supplemental tables and figures), discussion (including interpretation of findings, clinical impact and applicability of results, and strengths and limitations of the study) and conclusion.

Reviews

There are 2 main review article types: **Narrative and Analytical**. Each can be written in a **focused or comprehensive** format.

Focused: limited to 3,500 words excluding references (generally up to 50), and tables and figures (generally up to 4)

Comprehensive: limited to 7,500 words, excluding references, tables, and figures

A Narrative Review Includes:

- Non-structured abstract (maximum 250 words)
- Introduction (including a statement of purpose)
- Literature review, including search strategy with inclusion and exclusion criteria
- Discussion, including summary of published evidence
- Conclusion, including clinical applicability
- Tables and figures useful to present data

An Analytical Review Includes:

- Structured abstract
- Objective: state the primary objective of the review article.
- Type: see subtypes below
- Literature Survey: include data sources, constraints, and time parameters
- Methodology: summarize data extraction and analysis
- Synthesis: describe the main results
- Conclusions: state primary conclusion(s) and clinical applicability
- Introduction (including a statement of purpose)
- Methodology (including detailed description of literature search strategy and data abstraction)
- Discussion
- In depth assessment of published literature ("evidence")
- Emphasis on appraisal of quality, synthesis of information, and analysis/comparison of results or conclusions (based on subtype)
- Conclusion stating a summary of the review including clinical applicability

- Subject matter that is contemporary or cutting edge

Subtypes of Analytical Reviews include Systematic Reviews and Meta-Analyses.

Systematic Review: Uses explicit methods to search, appraise, and synthesize research evidence in order to address a specific study question. The guidelines provided by the Cochrane Collaboration or the NHS Centre for Reviews and Dissemination are often followed, particularly grading of strength (quality) of evidence. The process is transparent in the reporting of its methods to facilitate others to replicate the process. Systematic reviews seek to draw together all available knowledge on a topic area, requiring an exhaustive, comprehensive literature search. The analysis leads to a determination of what is known and unknown about the study question, and leads to recommendations for future research.

Meta-Analysis: A technique that statistically combines the results of quantitative studies to provide a more precise effect of the results. A good systematic review is essential to a meta-analysis of the literature. For a meta-analysis to be valid requires all included studies to be sufficiently similar; this includes characteristics such as the study population, intervention, and comparison(s) being made. Most importantly, it requires that the same measure or outcome be assessed in the same way and at the same time intervals.

Mixed studies review/mixed methods: Any combination of methods where at least one of the components is usually a systematic review. It most frequently refers to the bringing together of a qualitative review (conceptual) and a quantitative analysis (practical). Such reviews attempt to bring the evidence of "what works" together with the theoretical of "how and why does it work" to start to address the more complex issue of "what works under which circumstances." This review type seeks correlations between practical and theoretical and uses

gap analysis to identify aspects absent in the literature. Mixed methods reviews provide a potentially more complete picture of the research landscape in a specific topic area.

[Review Format definitions used/modified with permission from Grant MJ, Booth A. A typology of reviews: an analysis of the 14 review article types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal* 2009;26:91-108. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x/full>. Accessed April 17, 2012.]

Case Presentations

A case study or case series reporting on a new or unusual syndrome or medical condition, new diagnostic method, or highlight of an important clinical complication of a common condition. The manuscript should be limited to 1,500 words excluding references, tables and figures. The text should include the following sections: introduction, presentation of the case report or series, and discussion. For Case Reports, a brief, unstructured abstract (not to exceed 100 words) should be included. References should be limited to 10 (ten) and at least one figure should be included, but a maximum of two figures allowed.

It is a requirement that formal, written permission be secured from the patient(s)/subject(s) of case reports or case series before publication. The purpose of this "informed permission" is to educate the subjects of such case reports regarding the nature of disseminating their personal health information, ensuring maximal deidentification and anonymity, and allowing the subject(s) the option of declining such release of information.

You are required to engage in a reasonable effort to locate the subject(s) of your case report and discuss this informed permission form with him/her/them directly. Once this form is completed and permission granted (by signature), you are advised to safely retain this form as part of your records. **To maintain privacy, do not submit patient permission forms to the Editorial Office.** It is understood that situations will arise in which it is not possible to obtain informed permission from a subject, ie, the subject is deceased, the subject has moved and is not trackable, the subject has a disability that prevents adequate comprehension of the informed permission request. If a legal surrogate or guardian (family member or otherwise) is identified, then this person is allowed to supply the informed permission. If after due diligence, neither the subject or legal surrogate, guardian, or family member is found or identified, then the case report may be submitted without obtaining informed permission. The cover letter accompanying your manuscript submission should stipulate whether or not informed permission was obtained.

If your institution already requires completion of a similar Patient Consent form, we request that a copy of the blank form be sent to us so that we can ensure it is a suitable substitute.

Clinical Trials

Effective January 1, 2016, all manuscripts reporting clinical trials must be registered before submission. For trials that are underway and are already enrolling patients, registration can be retrospective. This is an interim step that will end January 1, 2017. At that time, *PM&R* will only consider clinical trials that have been registered before the first patient is enrolled.

A clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes (<http://www.who.int/ictpr/en>). Studies of human subjects with prospective assignment of an intervention by the investigators, regardless of the size of the

trial or method of assignment, must be registered. Cohort and retrospective studies without an intervention do not require registration, and neither do observational studies of clinical care (PM R 2015:1203-1204). Indicate where the trial was registered and the trial number in the Methods section of the text and Abstract.

In Brief

Clinical Pearls

A brief vignette describing a new or unique diagnostic or treatment method for a specific medical condition or category that would have relevance to the average physiatrist or practitioner in another rehabilitation discipline. This should include a short review of the history of previous methods, a description of the new method, and justification for the basis of the new approach. The Clinical Pearls do not have to be presented with a specific case. These manuscripts should be no more than 1,000 words (excluding references) with no more than two figures or tables.

Emerging Issues

A short technical report of a new or emerging technology, treatment, or device, with relevance to the field of physical medicine and rehabilitation. These manuscripts should be no longer than 750 words (excluding references) with a limit of one figure or table.

Images

A column presenting images (eg, radiographs, CT, MRI, electrodiagnostic tracings, pathology, physical examination findings) that are unique, interesting, pertinent, and relevant to the understanding of health and disease in the field of physical medicine and rehabilitation. All images should be accompanied by a short description of the image and relevant relationship to clinical care or research science of no more than 500 words (excluding references) with references limited to 5 (five).

Letters

Letters to the editor are encouraged and will be considered for publication at the Editor-in-Chief's discretion. All letters should be brief (no more than 750 words) and must relate to content published in *PM&R*. Letters should not reference any unpublished literature and references are limited to no more than 5 (five). Letters are also subject to editorial modification.

Articles Solicited by Editor-in-Chief and Senior Editors Only:

Point-Counterpoint

A debate format of a specific question, usually based on a controversial therapeutic intervention, but could include a theoretical dilemma, diagnostic uncertainty, or other topic in physical medicine and rehabilitation, through which two parties with legitimate opposing perspectives present arguments to support their viewpoints. This column allows more editorial freedom than a critical review, but the basis of these viewpoints should include scientifically sound arguments supported by available medical evidence as well as personal experience and perspective. Each of the two portions of the manuscript should be no greater than 1,500 words (excluding references) with references limited to no more than 15 (fifteen). No abstract is required, but a brief introduction stating the writer's viewpoint should be included as part of the text. Figures and tables are not required.

Practice Management

A column that focuses on a contemporary issue in clinical physiatric practice relating to health policy, business and/or medical issues such as coding and billing, practice innovations, and new trends in physiatric education/training after residency/fellowship. Manuscripts should be no more than 2,500 words and include an introduction, presentation of the main issue(s) including a comprehensive discussion of clinical implications, and a brief conclusion. There should be no more than 15 (fifteen) references and figures or tables should be limited to two.

Ethical-Legal Feature topics

An in-depth assessment of a specific topic in physical medicine and rehabilitation that raises questions and concerns across the medical, ethical, and legal fields. Depending on the topic, the column may include either, or both, an ethical and legal perspective which provides the reader with a unique or new perspective on the subject. (If both a legal and ethical piece are presented, these may represent convergent or divergent ideas). The total word count for this column is 3,000 (excluding references) with references limited to no more than 15 (fifteen). No abstract is required, but a brief introduction stating the purpose of the discussion should be included as part of the text. Figures and tables are not required.

Invited Perspective

Invited commentaries or viewpoints on contemporary topics in the field of physical medicine and rehabilitation featuring medical diagnosis and treatment, educational and medical training, socioeconomic factors, and others topics. These are usually solicited from experts and leaders in the field and are designed educate and stimulate thought and discussion. Perspective discusses current conditions and future expectations and authors may add personal insight and opinion. Manuscripts should be approximately 2,000 words. At the Editor-in-Chief's discretion, unsolicited Perspective manuscripts will be considered for publication, but it is strongly suggested that potential authors contact the Editorial Office first.

International Perspective

Invited descriptions, viewpoints, or reviews on contemporary topics of international relevance to the field of physical medicine and rehabilitation. It focuses on areas of scientific and clinical relevance for the advancement of rehabilitation in an international context. Articles can present and discuss current practice, emerging issues, or trends and developments from a specific part of the world. Other topics of broad

international relevance are also considered. These are usually solicited from experts and leaders in the field, and authors may add personal insight and opinion. Manuscripts should be approximately 2,500 words. At the Editor-in-Chief's discretion, unsolicited manuscripts will be considered for publication, but it is strongly suggested that potential authors contact the Editorial Office first.



Corresponding Author:

A single author of the manuscript is required to serve as the primary correspondent with the *PM&R* editorial office, to accept responsibility for addressing revision recommendations from *PM&R* reviewers and editors, to review final page proofs, and to make decisions regarding release of information to media outlets or government agencies. The corresponding author is also responsible for providing statistical data if requested by the editor-in-chief and is responsible for identifying names, addresses and affiliations of all undisclosed writers who have contributed to this submitted manuscript. All authors must agree ahead of manuscript submission the identity of the corresponding author designee.

Author(s)' Warranty:

Any person listed as a manuscript author should have made substantive intellectual contributions to the study as

established by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, www.icmje.org). All authors should meet all of the following conditions with regard to the manuscript: (1) substantial contributions to conception and design, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data; (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; (3) final approval of the version to be published; and (4) taking public responsibility for its content. *PM&R* may require authors to justify the assignment of authorship.

Retained Author Rights

As an author you (or your employer or institution) retain certain rights; for details you are referred to:

<http://www.elsevier.com/authorsrights>.

Note: All copies, paper or electronic, or other use of the information should include an indication of the *AAPM&R* copyright and a full citation of the journal source.

Page Charges

PM&R has no page charges.

Language (Usage and Editing Services)

Please ensure that your work is written in correct scientific English before submission. English Language Editing services are available from Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/languageediting>) or visit our customer support site (<http://support.elsevier.com>) for more information.

Reporting Guidelines

PM&R supports the initiatives available through the EQUATOR Network (Enhancing the Quality and Transparency of Health Research) which houses a database of reporting guidelines for health research: <http://www.equator-network.org/>. All original research, case reports, systematic reviews, and meta-analyses must include the appropriate checklist upon submission. All randomized controlled trials should include a complete Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart. Please refer to the CONSORT statement at <http://www.consortstatement.org/> for more information. Observational studies should adhere to the STROBE reporting guidelines: http://www.strobe-statement.org/fileadmin/Strobe/uploads/checklists/STROBE_checklist_v4_0.pdf. Diagnostic accuracy studies should adhere to STARD guidelines: <http://www.stard-statement.org/>. Systematic reviews and meta-analyses should conform to the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) Statement criteria. These are available at <http://www.prisma-statement.org/>. Case Reports should include the CARE checklist (<http://www.care-statement.org/downloads/CAREchecklist-Eng-20160131.pdf>).

Human Studies:

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions, and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals. Written consents must be retained by the author. Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission. To protect patient anonymity, do not submit patient permission forms with your manuscript.

Authors from U.S. institutions must comply with all regulations of the Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) of 1996.

If an IRB exists at the institution(s) in which any study involving human subjects is conducted, the investigators must obtain prior approval. This requirement applies to prospective and retrospective studies (including technical notes and case reports) that involve any direct interaction with patients OR evaluation or review of private information (eg, imaging studies or chart reviews).

If the IRB at the participating institution does not require approval for the type of research being performed, a statement to this effect must be included in the manuscript. If no IRB existed at the time the study was initiated, the authors must include a statement in the manuscript indicating as such and that principles of the Declaration of Helsinki (<http://ohsr.od.nih.gov/guidelines/helsinki.html>) were followed. If a manuscript reports on the emergent use of a material or device not approved by the Food and Drug Administration or accepted as standard of practice, the authors must state that they obtained informed consent from the patient (when feasible) and reported the case to the local IRB within 1 week of the event. This procedure is only valid for a single patient.

Animal Studies:

Manuscripts reporting research involving animals must include a statement that either the protocol was approved by an institutional animal care board or that the animal care complied with the "Principles of Laboratory Care" (formulated by the National Society for Medical Research) or the "Guide for the Care and Use of Laboratory Animals" (National Institutes of Health).

Disclosure of Conflict of Interest:

Each author has reviewed *PM&R's* policy on Conflict of Interest

and has completed the Disclosure Form (http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf) which must be returned to the *PM&R* editorial office along with the Conditions for Submission Form. A notation of a disclosure will be included as a footnote in the article.

Copyright Transfer Agreement:

In consideration of the action of *PM&R* reviewing, editing, and accepting this manuscript (including text, tables, figures, audio, video and/or other supplemental files) for publication, the author(s) agree to transfer, assign, or otherwise convey all copyright ownership, including any and all rights incidental thereto, exclusively to the AAPM&R, in the event that this work is published in *PM&R*. If your manuscript is not accepted for publication, then all said rights return to the author(s). For officers or employees of the U.S. government, AAPM&R recognizes that works prepared as part of their official government duties are in the public domain, but they must still sign the Conditions for Submission form.

Exclusive Publication Statement:

The author(s) certify that this manuscript and the material within this manuscript have not been previously published in print or electronic formats in part or in whole, nor is this manuscript and materials within this manuscript currently under consideration for publication elsewhere. This includes symposia, transactions, books, journals, invited articles, and preliminary publications. This restriction does not apply to abstracts of less than 500 words or press reports published in conjunction with scientific meetings.

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier

journals.

Funding Source:

All manuscripts must include (on the title page) a statement of the source of funding of the study (if applicable). This information will appear as a footnote on the first page of the article.

Device Status:

A statement (appearing on the title page of the manuscript) regarding the presence or absence of the use of any medical devices in the study is required. A notation will appear as a footnote on the first page of the article. If a medical device(s) is discussed, then a statement regarding its legal/regulatory status is required including FDA status (eg, approved for indicated use, investigational, exempt from regulations [and why], not approved, or unknown).

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our [green open access page](#) for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in

its final and fully citable form. [Find out more.](#)

ONLINE MANUSCRIPT SUBMISSION

All manuscripts must be submitted on-line at <https://ees.elsevier.com/pmrjournal>. First-time users: Please click the Register button from the main menu and enter the requested information. For those previously registered with EES (for other Elsevier journals), please be advised that registration for *PM&R* is still required as the EES database is separate and distinct for each journal. This registration process is required one time only. On successful registration, you will be sent an e-mail indicating your user name and password, which can thereafter be modified to your preference.

CONDITIONS FOR SUBMISSION

The "Conditions For Submission" form must be signed by all authors and accompany the manuscript at the time of submission. This form is available online [here](#). It may be uploaded electronically with the manuscript, or emailed to pmrjournal@aapmr.org.

This form stipulates the following: author(s)' warranty of responsibilities, author(s)' rights, copyright transfer agreement, exclusive publication statement, disclosure of conflict of interest, adherence to Institutional Review Board (IRB) or animal care committee policies (if applicable), identification of funding source (including National Institutes of Health status, if applicable), and device status (if applicable).

YOUR MANUSCRIPT WILL NOT PROCEED WITH THE REVIEW PROCESS UNTIL COMPLETED CONDITIONS FOR SUBMISSION AND DISCLOSURE FORMS FOR ALL AUTHORS ARE RECEIVED BY THE EDITORIAL OFFICE.

MANUSCRIPT PREPARATION

These instructions generally follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (N Engl J Med 1997; 336:309 or see <http://www.icmje.org/index.html>). Once accepted, manuscripts are copy edited to conform to the Journal's standards and style.

Peer review

This journal operates a double blind review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of one independent expert reviewer to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. [More information on types of peer review.](#)

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Format

The preferred word processing program is Microsoft Word. Manuscripts should be double-spaced throughout (including tables, references, and figure legends), and have at least 3 cm

margins. The text should be ragged right (no right justification). Embedded instructions (eg, italics, underlines, boldface) should not be used or kept to a minimum. Do not use coding for centering. Insert only one space after punctuation marks. Sequential page numbering should begin with the abstract. The order of sections is Abstract, Text, Acknowledgments, References, Tables, and Figure Legends. To ensure blinded peer-review, no direct references to the author(s) or institution of origin should be made anywhere in the text or figures. **To facilitate peer review, please add line numbers to the document. Do not import figures or tables into the text document. Please do not upload text or tables as PDF files.**

Article structure

Title Page

The first page of your manuscript should be a blind title page. As a separate document, include a title page listing all authors' full names, highest academic degrees, and affiliations; name and address for correspondence, including fax number, telephone number, and e-mail address; and whether the material was presented at an AAPM&R Annual Assembly. Indicate any funding source and provide grant numbers for NIH funding.

Structured Abstracts

The structured abstract is necessary for Original Research and Analytical Review articles. The structured abstract should be no more than 300 words, appear on the page following the title page, and use the following headings and information:

Abstracts for Original Research Articles:

Background:

Provide 2-3 sentences that describe the reason for this study, including the knowledge gap in the literature and how this study is designed to fill that gap. Do not repeat the Objective.

Objective:

State the main question or objective of the study and the major hypothesis tested, if any.

Design:

Describe the design of the study, indicating, as appropriate, use of randomization, blinding, criterion standards for diagnostic tests, temporal direction (retrospective or prospective), and so on.

Setting:

Indicate the study setting, including the level of clinical care (eg, primary or tertiary, private practice or institutional).

Patients (or Participants):

State selection procedures, entry criteria, and numbers of participants entering and finishing the study.

Methods or Interventions (or Assessment of Risk Factors):

Describe essential features of any interventions, including their method and duration of administration. For observational studies, clearly outline the independent variables.

Main Outcome Measurements:

The primary study outcome measures (dependent variables) should be indicated as planned before data collection began. If the hypothesis being reported was formulated during or after data collection, this fact should be clearly stated.

Results:

Report the main findings of the study.

Conclusions:

State only those conclusions of the study that are directly supported by data, along with their clinical application (avoiding overgeneralization) or whether additional study is required before the information should be used in usual clinical settings. At the end of the abstract, please indicate the level of evidence for the manuscript you are submitting, according to *The Journal of Bone & Joint Surgery* Levels of Evidence for Primary Research ■ <http://www.aapmr.org/docs/default-source/quality-practice/EBM/jbjs-levels-of-evidence.pdf?sfvrsn=2>. Level of Evidence designation will be reviewed by the AAPM&R Evidence Committee.

Acknowledgments

On a separate page, list any significant contributors to the conduct of the study or preparation of the manuscript other than your co-authors. Authors are responsible for obtaining permission from persons acknowledged for reasons other than technical, secretarial, or financial support.

Style

Follow the American Medical Association (AMA) Manual of Style, 10th edition. Stedman's Medical Dictionary (27th edition) and Merriam Webster's Collegiate Dictionary (10th edition) should be used as standard references. Use nonproprietary

names of drugs, devices, and other products, unless the specific trade name of a drug is essential to the discussion. Capitalize trade names and place them in parentheses after the generic names. Include the name and location (city and state in USA; city and country outside USA.) of the manufacturer of any drug, supply, or equipment mentioned in the manuscript. Use the metric system to express units of measure and degrees Celsius to express temperatures, and use SI units rather than conventional units.

Laboratory slang and clinical jargon should be avoided. Keep unique abbreviations to a minimum. Spell out the full term for each abbreviation at first use in the text unless it is a standard unit of measure.

When expressing *P* values:

1. Do not include leading zero, eg, $P < .05$ not $P < 0.05$.
2. Do not report *P* value of 1 or zero. If necessary, please change "1" to $>.99$ and zero to $>.001$.
3. Round any *P* value greater than .01 to two decimal places and less than .01 to three decimal places.

Figures

Electronic art should be created/scanned and saved and submitted as either a TIFF (tagged image file format) or as an EPS (encapsulated postscript) file. Figures must be cited in the text and numbered in order of first mention. Make sure that the figure number is marked clearly on the figure or part of the electronic file name (ie, Figure1.tif). Line art must have a resolution of at least 1200 dpi (dots per inch), and electronic photographs, radiographs, CT scans, and scanned images

must have a resolution of at least 300 dpi. Images should be supplied at a size that approximates the final figure size in the print journal. If fonts are used in the artwork, they must be converted to paths or outlines or they must be embedded in the files. Color images must be created/scanned and saved and submitted as CMYK files. Please note that artwork generated from office suite programs such as Corel Draw and MS Word and artwork downloaded from the Internet (JPEG or GIF files) cannot be used. Color illustrations are published at the discretion of the editorial office without additional charge to authors.

For step-by-step instructions and screenshots on how to create your art correctly, go to [Artwork Guidelines](#).

Figure legends

Legends must be submitted for all figures. They should be brief and specific, and they should appear on a separate manuscript page after the references. Use scale markers in the image for electron micrographs, and indicate the type of stain used.

Tables

Create tables using the table creating and editing feature of your word processing software (eg, Word, WordPerfect). Do not use Excel or comparable spreadsheet programs. Group all tables at the end of the manuscript, or supply them together in a separate file. Number and cite tables consecutively in the text. Each table should start on a separate sheet, and include the table title, appropriate column heads, and explanatory legends (including definitions of any abbreviations used). Tables should supplement, rather than duplicate, the material in the text.

References

References

The authors are responsible for the accuracy of the references. Key the references (double spaced) at the end of the manuscript. They should be cited in the text in the order of appearance. Cite unpublished data, such as papers submitted but not yet accepted for publication or personal communications, in parentheses in the text.

For journal articles with six or fewer authors, list surnames and initials of all authors. If there are more than seven authors, name only the first three authors and then use et al. Refer to the List of Journals Indexed in Index Medicus for abbreviations of journal names, or access the list at <http://www.nlm.nih.gov/archive/20130415/tsd/serials/lji.html>. Sample references are given below.

Data References

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. This identifier will not appear in your published article.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author

name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#) and [Zotero](#), as well as [EndNote](#). Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Journal article

1. Cup EH, Pieterse AJ, ten Broek-Pastoor JM, et al. Exercise therapy and other types of physical therapy for patients with neuromuscular diseases: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88:1452-1464.

Book chapter

2. Leonard JA, Meier RH. Upper and lower extremity prosthetics. In: Delisa JA, Gans BM, eds. *Rehabilitation Medicine Principles and Practice*. Philadelphia, PA: JP Lippincott; 1998, 669-696.

Entire book

3. Stewart JD, ed. Focal Peripheral Neuropathies. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

Online journal

4. Tsao CC, Mirbagheri MM. Upper limb impairments associated with spasticity in neurological disorders. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation 2007, 4:45
doi:10.1186/1743-0003-4-45. Available at <http://www.jneuroengrehab.com/content/4/1/45>. Accessed December 27, 2007.

World Wide Web

5. Madans, J. The definition and measurement of disability: the work of the Washington Group. Powerpoint presentation, November 2006. Available at <http://www.cdc.gov/nchs/citygroup.htm>. Accessed June 1, 2007.

Dataset

[dataset] 6. Oguro M, Imahiro S, Saito S, Nakashizuka T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015. <http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

If reference is made in the text to personal communication (oral or written) as a source of information, a signed statement is required from the source.

RESEARCH DATA

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that give them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. Before submitting your article, you can deposit the relevant datasets to *Mendeley Data*. Please include the DOI of the deposited dataset(s) in your main manuscript file. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

AudioSlides

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help

readers understand what the paper is about. [More information and examples are available](#). Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

MANUSCRIPT REVISIONS

Manuscripts returned to the authors for revision must be resubmitted within two months after being requested. Revised submission must include both a clean copy and an annotated copy of the manuscript. The annotated copy should highlight all changes (either by using the Track Change function in Word or by highlighting or underlining text) with notes in text referring to the specific editor or reviewer query. Additionally, the revised submission must be accompanied by a letter itemizing, point by point, both the original reviewer comment and how each one of the suggestions/criticisms raised by the reviewer has been addressed.

ACCEPTED MANUSCRIPTS

Page proofs and corrections

Corresponding authors will receive page proofs to check the copyedited and typeset article before publication. Portable document format (PDF) files of the typeset pages and support documents (e.g., reprint order form) will be sent to the corresponding author via e-mail. Complete instructions will be provided with the e-mail for downloading and printing the files and for faxing the corrected pages to the publisher. It is the

author's responsibility to ensure that there are no errors in the proofs. Changes that have been made to conform to Journal style will stand if they do not alter the authors' meaning. Only the most critical changes to the accuracy of the content will be made. The publisher reserves the right to deny any changes that do not affect the accuracy of the content. Authors may be charged for alterations to the proofs beyond those required to correct errors or to answer queries. Proofs must be checked carefully and corrections returned within 48 hours of receipt, as requested in the email accompanying the page proofs.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Webshop](#). Corresponding authors who have published their article open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

Additional material only for electronic version

Under special circumstances, *PM&R* will allow publication of additional tables, figures, or text (eg, Methodology, explanations of analysis, etc) in the electronic version of the published manuscript only. This material will not be included in the print version but a reference to it being available online will be present in the print version. The Editor would like to emphasize that such additional material will have to meet strict criteria to be included in the electronic version; such material may be used to complement the data in the printed version. If

deemed by the authors or Editor as crucial to the interpretation of the manuscript, this material should be included as part of the printed version of the manuscript. Please mark clearly in the submitted manuscript that this is additional information to be published electronically. The electronic version should not be used as a repository for redundant or unnecessary data.

Video Clips for electronic version:

We accept and encourage submission of video clips with accepted manuscripts, to be viewed in the online version of the article, but only if such images are pertinent and complementary to the manuscript, and nonoffensive.

Supplementary movies or animation files should be provided in one of the formats listed below to ensure that the majority of potential users have the best chance of being able to access, view, or play the data both now and in the future.

Recommended upper limit: for ease of download, the recommended upper limit for the size of a single file is 10 MB.

Formats for Movies and Animation

- MPEG (*.mpg): Preferred movie format; MPEG-1 or MPEG-2 format required; highest possible quality required.
- Apple QuickTime (*.mov): Acceptable movie format; highest possible quality required.
- Microsoft Audio/Video Interlaced format (*.avi): Acceptable movie format; highest possible quality required.
- Compuserve GIF (*.gif): Preferred format for animation of rasterized (pixel-based) images; highest possible quality required.

Rights and Permissions

Direct quotations, tables, or illustrations that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner and original

recommended upper limit for the size of a single file is 10 MB.

Formats for Movies and Animation

- MPEG (*.mpg): Preferred movie format; MPEG-1 or MPEG-2 format required; highest possible quality required.
- Apple QuickTime (*.mov): Acceptable movie format; highest possible quality required.
- Microsoft Audio/Video Interlaced format (*.avi): Acceptable movie format; highest possible quality required.
- Compuserve GIF (*.gif): Preferred format for animation of rasterized (pixel-based) images; highest possible quality required.

Rights and Permissions

Direct quotations, tables, or illustrations that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner and original author along with complete information as to the source.

Photographs of identifiable persons must be accompanied by the authors attestation that informed consent was given.

Articles appear in both the printed and online versions of *PM&R* and wording of the release should specify permission in all forms and media. Failure to get electronic permission rights may result in the images not appearing in the online version.

Copyright © 2017 [Elsevier](#) Inc. All rights reserved. | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Use of Cookies](#) | [About Us](#) | [Help & Contact](#) | [Accessibility](#)

The content on this site is intended for health professionals.

Advertisements on this site do not constitute a guarantee or endorsement by the journal, Association, or publisher of the quality or value of such product or of the claims made for it by its manufacturer.